

小型离子交换梯度淋洗装置

魏连生 李河萍

(中国原子能科学研究院, 北京)

关键词 离子交换分离, 梯度淋洗, Am, Cm。

在离子交换络合淋洗过程中, 适当改变淋洗液的浓度或 pH, 即采用梯度淋洗技术, 可使元素的淋洗峰位相应提前或拖后, 从而改善相邻元素的分离效果。

梯度淋洗装置分内梯度和外梯度两种。我们设计安装了一个小型的离子交换外梯度淋洗装置, 并用本装置分离纯化了 Am 和 Cm。使用情况表明, 本装置结构简单, 操作方便, 适用于实验室规模的元素分离工作。

装置原理示于图 1, 主要设备有储液罐和混合室。

一、储液罐

储液罐(图 2)是由不锈钢管对称斜切加工而成的两个斜半圆锥体。锥体顶端装有进料管和放空管, 下端有排料管。两个锥体的形状相同, 容积相等, 相互倒置, 分别装入不同浓度(或 pH)的溶液。两个锥体可相对上下移动, 以改变从两锥体中流出的溶液的体积比, 淋洗时, 两锥体内的溶液经三通同时进入混合室。

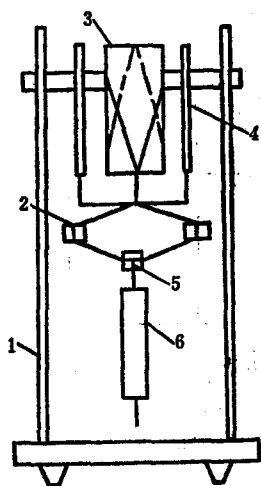


图 1 梯度淋洗装置示意图
1—支架; 2—截止阀; 3—储液罐;
4—液面计; 5—三通; 6—混合室。

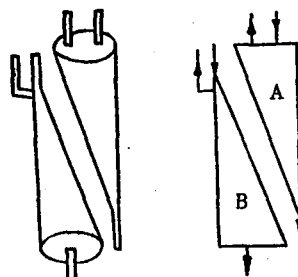


图 2 储液罐示意图

二、混合室

混合室由长 100 mm, 内径 6 mm 的不锈钢管制成, 内装直径 2 mm 的不锈钢珠。

从混合室流出的淋洗液，经柱塞计量泵进入离子交换树脂柱，在梯度淋洗过程中，进入树脂柱的淋洗液浓度(或 pH) 可用下式确定：

$$M_A \cdot V_A + M_B \cdot V_B = M(V_A + V_B)$$

$$M = \frac{M_A \cdot V_A + M_B \cdot V_B}{V_A + V_B}$$

$$= M_A - (M_A - M_B) \frac{V_B}{V_A + V_B} \quad (1)$$

式(1)中 M ——淋洗液进入树脂柱时的浓度(或 pH)； M_A 、 M_B ——分别为锥体 A、B 中溶液的浓度(或 pH)； V_A 、 V_B ——单位时间内从锥体 A、B 流入混合室的溶液的体积。

在每次实验中，单位时间内从两锥体中流出的溶液体积之和(V_A 、 V_B) 保持不变，从式(1)可以看出， M 是 V_B 的函数。

两种不同 pH 的 0.4mol/lAHIB 溶液在混合室中的混合效果示于图 3。图中的实线为式(1)的计算值，△号为实验点。可以看出，混合室对两种溶液的混合效果是满意的。

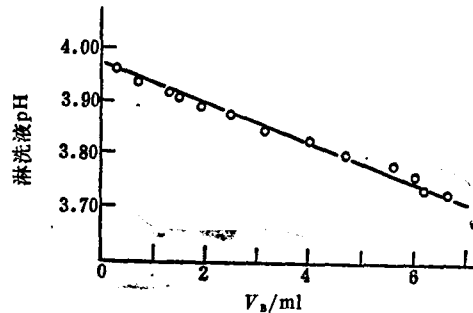


图 3 不同 pH 的 0.4mol/lAHIB 溶液的混合效果
 $M_A = \text{pH}3.97$ ， $M_B = \text{pH}3.73$ ， $V_A + V_B = 6.7\text{ml}$ ；实线——计算值；△——实验值。

用 AHIB-pH 梯度淋洗分离 Am、Cm 的结果列于表 1。

表 1 AHIB-pH 梯度淋洗分离 Am 和 Cm

淋 洗 条 件	淋洗峰位/min		分离因子	分 辨 率
	Cm	Am		
0.4 mol/l AHIB, pH 3.85	35.0	49.0	1.41	1.14
0.4 mol/l AHIB, $M_A = \text{pH} 3.86$, $M_B = \text{pH} 3.67$, ($V_A + V_B$) = 0.45 ml/min	35.5	56.0	1.59	1.21

用 AHIB-pH 梯度淋洗分离 Am、Cm 时，Cm 的淋洗峰位同用 0.4mol/lAHIB-pH 3.86 淋洗时相近，而 Am 峰明显拖后，故增大了 Am、Cm 的分离因子，分辨率也有增加。

用 AHIB 浓度梯度淋洗分离纯化 Am、Cm 的结果^[1]表明，在选定条件下，可将 Eu、Ce、Ru 和 Pu 从 Am、Cm 中除去，Am、Cm 的收率均在 98% 以上。Am、Cm 的分离因子达 1.60，分辨率为 1.28。

参 考 文 献

[1] 魏连生等，原子能科学技术(5)，613(1983)。

(编辑部收到日期：1985 年 5 月 31 日)

A SMALL GRADIENT ELUTION ION-EXCHANGE SET-UP

WEI LIANSHENG LI HEPING

(Institute of Atomic Energy, P. O. Box 275, Beijing)

ABSTRACT

A small counter gradient elution set-up for ion exchange separation is designed and constructed. the separation factor is 1.6 for Am and Cm. The structure of the set-up is simple and it can be easily operated. The set-up is suitable for laboratory-scale separation of elements.

Key words Ion exchange separation, Gradient elution, Am, Cm.

全国中子测水技术学术讨论会(以农口系统为主)在南京召开

1987年6月25日至28日由中国核学会、中国原子能农学会、江苏省核学会和江苏省原子能农学会在南京联合召开了以农口系统为主的全国中子测水技术学术讨论会。出席会议的代表来自全国十五个省市自治区,30个单位,44位代表。中国原子能农学会常务理事、江苏省核学会副理事长、江苏省原子能农学会理事长尹道川研究员主持了大会。江苏省核学会理事长刘圣康教授到会祝贺,并作了学术报告,原江苏省原子能学会理事长冷福田先生也参加了会议并讲了话,会议共收到论文三十九篇。

会议交流了插入型、表面型中子水分仪和中子 γ 水分密度联用计研制、应用技术及国外的新进展。讨论了仪器的标定、测量深度的确定、导管的埋设等方面的技术问题。这次会议反映了我国中子测水技术研究和推广应用在农业、水利、水文地质、冻土、交通等方面取得的新进展。通过对该技术的研究、推广应用,初步形成一支中子测水技术队伍,已在国民经济中初见成效。特别对农田科学用水、合理布置水利设施、研究作物水分动态规律、制订灌溉计划,提高产量都将起到重要作用。

会议代表一致建议国家主管部门建立专业组,负责协调会后的技术交流。完善建立标准的测试、检验和使用方法,研究非均介质中标定应用技术,改进国产仪器性能,生产微机型仪器,进一步加强核技术宣传和中子测水技术的推广应用工作。

江苏省农业科学院原子能所罗克勇供稿